

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-182889

(43)Date of publication of application : 30.06.2000

(51)Int.Cl.

H01G 4/30  
B41J 2/01  
C09D 11/00  
H01G 4/12  
H01L 41/22

(21)Application number : 10-357510

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 16.12.1998

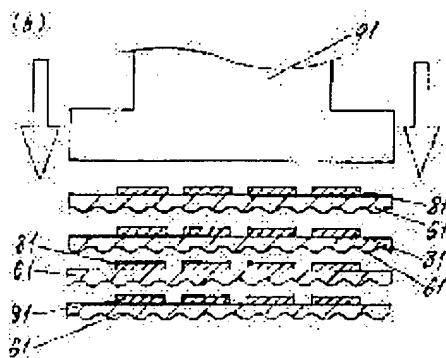
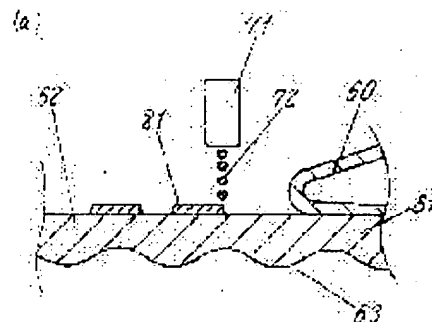
(72)Inventor : NAKAO KEIICHI

(54) MANUFACTURE OF LAMINATE CERAMIC ELECTRONIC COMPONENT, INK FOR INK JET USED THEREFOR AND MANUFACTURE THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To raise the productivity by peeling off a base film from a ceramic green sheet fixed to the base film, and forming a predetermined ink pattern by the ink jet method on the surface of the green sheet from which the base film is peeled off.

SOLUTION: The method of manufacturing a laminate ceramic electronic component comprises the step of forming a ceramic green sheet 61 fixed to a base film 60, peeling off the base film 60 from the green sheet 61 to expose a base film surface 62, jetting ink drops 72 on this base film surface 62 by an ink jet apparatus to form a desired ink pattern 81, laminating a desired number of ceramic green sheets 61 with the ink patterns 81 formed on the base film surfaces 62, and pressing them by a press 91 to form a ceramic green laminate, cutting the ceramic laminate into a desired shape, firing it and forming outer electrodes.



LEGAL STATUS

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-182889  
(P2000-182889A)

(43) 公開日 平成12年6月30日 (2000.6.30)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 1 G 4/30	3 1 1	H 0 1 G 4/30	3 1 1 D 2 C 0 5 6
B 4 1 J 2/01		C 0 9 D 11/00	4 J 0 3 9
C 0 9 D 11/00		H 0 1 G 4/12	3 6 1 5 E 0 0 1
H 0 1 G 4/12	3 6 1	B 4 1 J 3/04	1 0 1 Y 5 E 0 8 2
H 0 1 L 41/22		H 0 1 L 41/22	Z
審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 13 頁)			

(21) 出願番号 特願平10-357510

(22) 出願日 平成10年12月16日 (1998. 12. 16)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 中尾 恵一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

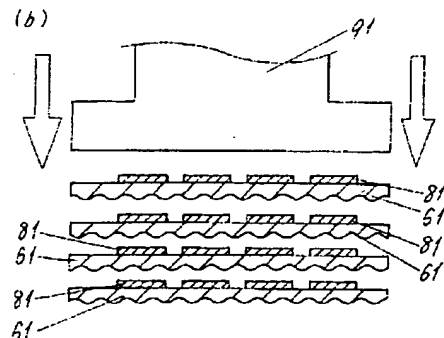
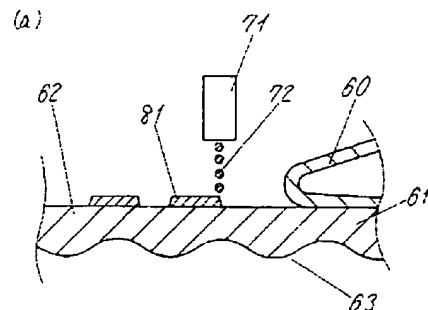
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 積層セラミック電子部品の製造方法、これに用いるインキジェット用インキおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 セラミック生シートが薄くなっても品質の向上した積層セラミック電子部品の製造方法、これに用いるインキジェット用インキおよびその製造方法を提供することを目的とするものである。

【解決手段】 ベースフィルム60に固着して設けられたセラミック生シート61から、このベースフィルム60を剥離し、剥離されたセラミック生シート61のベースフィルム面62にインキジェット装置71によりインキパターン81を形成するものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ベースフィルムに固着して設けられたセラミック生シートから、このベースフィルムを剥離する工程と、剥離された前記セラミック生シートのベースフィルム面にインキジェットにより所定のインキパターンを形成する工程とを複数回繰り返した後、このインキパターンを形成した前記セラミック生シートを複数枚積層してセラミック生積層体を形成し、所定形状に切断し、焼成し、その後外部電極を形成する積層セラミック電子部品の製造方法。

【請求項2】 少なくとも内部に内部電極を有する内部電極付セラミック生積層体の表面に、ベースフィルムに固着されたセラミック生シートの乾燥面を圧着し、このセラミック生シートから前記ベースフィルムを剥離し、剥離された前記セラミック生シートのベースフィルム面にインキジェットにより所定のインキパターンを形成する工程とを複数回繰り返した後、所定形状に切断し、焼成し、その後外部電極を形成する積層セラミック電子部品の製造方法。

【請求項3】 パレット上に少なくとも内部に内部電極を有する内部電極付セラミック生積層体を形成し、この内部電極付セラミック生積層体の前記パレットと接する面と反対側の面の表面に、ベースフィルムに固着されたセラミック生シートの乾燥面を圧着する工程と、このセラミック生シートから前記ベースフィルムを剥離する工程と、剥離された前記セラミック生シートのベースフィルム面にインキジェットにより所定のインキパターンを形成する工程とを1回または複数回繰り返して第1の内部電極付セラミック生積層体を複数形成した後、この第1の内部電極付セラミック生積層体を複数積層して第2の内部電極付セラミック生積層体を形成し、所定形状に切断し、焼成し、その後外部電極を形成する積層セラミック電子部品の製造方法。

【請求項4】 上面に凹凸面を有するとともに少なくとも内部に内部電極を有する内部電極付セラミック生積層体に、この内部電極付セラミック生積層体の凹凸面を埋める補助パターン修正部を有するベースフィルムに固着された補助パターン修正部付セラミック生シートを圧着し、この補助パターン付セラミック生シートを有する内部電極付セラミック生積層体から前記ベースフィルムを剥離し、剥離された前記セラミック生シートのベースフィルム面にインキジェットにより所定のインキパターンを形成する工程と、所定形状に切断・焼成し、その後外部電極を形成する積層セラミック電子部品の製造方法。

【請求項5】 上面に凹凸面を有するとともに少なくとも内部に内部電極を有する内部電極付セラミック生積層体に、この内部電極付セラミック生積層体の凹凸面を埋める補助パターン修正部のみを固着したベースフィルムを圧着し、この補助パターン修正部付ベースフィルムから前記ベースフィルムを剥離し、この剥離された面にイ

ンキジェットにより所定のインキパターンを形成する工程と、所定形状に切断・焼成し、その後外部電極を形成する積層セラミック電子部品の製造方法。

【請求項6】 剥離されたセラミック生シートのベースフィルム面にインキジェットにより所定のインキパターンを形成する工程は、前記セラミック生シートのベースフィルム上にインキジェットにより異なるインキを用いて所定の複数のインキパターンを形成する工程である請求項1～5の何れか一つに記載の積層セラミック電子部品の製造方法。

【請求項7】 剥離されたセラミック生シートのベースフィルム面にインキジェット方法により所定のインキパターンを形成する工程は、前記セラミック生シートのベースフィルム上にインキジェットにより所定の第1のインキパターンを形成した後、この第1のインキパターンを覆うように前記セラミック生シートのベースフィルム上にインキジェットにより第2のインキパターンを形成する工程である請求項1～5の何れか一つに記載の積層セラミック電子部品の製造方法。

【請求項8】 インキパターンを形成したセラミック生シートを複数枚積層してセラミック生積層体を形成する工程は、パレットの上面にインキパターンを形成したセラミック生シートを複数枚積層して複数の第1のセラミック生積層体を形成した後、この第1のセラミック生積層体を複数枚積層して第2のセラミック生積層体を形成する工程である請求項1～5の何れか一つに記載の積層セラミック電子部品の製造方法。

【請求項9】 有機溶剤または水と、この有機溶剤または水に分散された平均粒径0.001以上3 $\mu$ m以下で1以上60重量%以下の金属粉末と、この金属粉末に分散された樹脂または分散材とからなるインキジェット用インキ。

【請求項10】 有機溶剤または水と、この有機溶剤または水に分散された平均粒径5 $\mu$ m以下で1以上60重量%以下のセラミック粉末と、このセラミック粉末に分散された樹脂または分散材とからなるインキジェット用インキ。

【請求項11】 水溶性有機溶剤を含有してなる請求項9または10記載のインキジェット用インキ。

【請求項12】 熱、紫外線、電子線で硬化する硬化性樹脂を0.1以上2000重量%以下含有してなる請求項9または10記載のインキジェット用インキ。

【請求項13】 少なくとも有機溶剤または水に平均粒径0.001以上3 $\mu$ m以下で1以上60重量%以下の金属粉末を混合して高圧分散した後、分散混合してなるインキジェット用インキの製造方法。

【請求項14】 少なくとも有機溶剤または水に平均粒径5 $\mu$ m以下で1以上60重量%以下のセラミック粉末を混合して高圧分散した後、分散混合し、濾過してなるインキジェット用インキの製造方法。

【請求項15】 少なくとも有機溶剤または水に平均粒径0.001以上3 $\mu$ m以下で1以上60重量%以下の金属粉末を混合してビーズミルで分散混合した後、濾過してなるインキジェット用インキの製造方法。

【請求項16】 少なくとも有機溶剤または水に平均粒径5 $\mu$ m以下で1以上60重量%以下のセラミック粉末を混合してビーズミルで分散混合した後、濾過してなるインキジェット用インキの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、各種電子機器に用いられる積層セラミックコンデンサや積層圧電素子等の積層セラミック電子部品の製造方法、これに用いるインキジェット用インキおよびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の積層セラミック電子部品の製造方法は、特開昭58-50795号公報に、セラミック生シート上にインキジェット方法により直接電極パターンを形成するものが開示されている。

【0003】また、特開平9-219339号公報には、電極パターンの凹凸を吸収するためにセラミック生シートの上面にインキジェット方法により段差解消用のセラミックパターンを形成するものが開示されている。

【0004】以下、従来の積層セラミック電子部品の製造方法について、図面を参照しながら説明する。

【0005】図14～図16は従来の積層セラミック電子部品の製造方法の要部であるセラミック生シート形成を説明する図である。

【0006】まず、図14に示すように、ベースフィルム1上にセラミック粉2を充填してなるセラミックスラリー3をコートヘッド11により所定の厚みに調整し、乾燥機12内に送り出す。この際、乾燥機12内でセラミックスラリー3から溶剤成分4が蒸発する。

【0007】次に、乾燥機12内を通過すると、図15に示すように、ベースフィルム1に固着されたセラミック生シート21が形成される。このセラミック生シート21は、ベースフィルム1と接するベースフィルム面22と対向する乾燥面23に、溶剤成分4（本図では、図示せず）の乾燥に伴う微細な穴、窪みおよび隙間による凹凸の面が形成される。

【0008】次に、図16に示すように、セラミック生シート21の乾燥面23に向かってインキジェット装置31からインキ滴41を塗出して所望のインキパターン51を形成するものである。この際、インキ滴41は、セラミック生シート21の乾燥面23に着地すると、インキ中の溶剤成分の一部がセラミック生シート21の内部に吸収する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】従来のインキジェット

方法により形成されるインキパターン51はベースフィルム1に固着されたセラミック生シート21の凹凸を有する乾燥面23に形成するため、セラミック生シート21が薄くなった場合、ショート等による不良が発生するという課題を有していた。

【0010】本発明は上記従来の課題を解決するもので、セラミック生シートが薄くなっても品質の向上した積層セラミック電子部品の製造方法、これに用いるインキジェット用インキおよびその製造方法を提供することを目的とするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、ベースフィルムに固着して設けられたセラミック生シートから、このベースフィルムを剥離し、剥離された前記セラミック生シートのベースフィルム面にインキジェット方法により所定のインキパターンを形成するものである。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、ベースフィルムに固着して設けられたセラミック生シートから、このベースフィルムを剥離する工程と、剥離された前記セラミック生シートのベースフィルム面にインキジェットにより所定のインキパターンを形成する工程とを複数回繰り返した後、このインキパターンを形成した前記セラミック生シートを複数枚積層してセラミック生積層体を形成し、所定形状に切断し、焼成し、その後外部電極を形成するもので、被印刷体に染み込みやすい低粘度や含有量溶剤の高い電極インキやセラミックインキであっても、インキや溶剤の染み込み等による不良が抑えられるので、生産性が向上するという作用を有するものである。

【0013】また、請求項2に記載の発明は、少なくとも内部に内部電極を有する内部電極付セラミック生積層体の表面に、ベースフィルムに固着されたセラミック生シートの乾燥面を圧着し、このセラミック生シートから前記ベースフィルムを剥離し、剥離された前記セラミック生シートのベースフィルム面にインキジェットにより所定のインキパターンを形成する工程とを複数回繰り返した後、所定形状に切断し、焼成し、その後外部電極を形成するもので、被印刷体に染み込みやすい低粘度や含有量溶剤の高い電極インキやセラミックインキであっても、インキや溶剤の染み込み等による不良が抑えられるので、生産性が向上するという作用を有するものである。

【0014】また、請求項3に記載の発明は、パレット上に少なくとも内部に内部電極を有する内部電極付セラミック生積層体を形成し、この内部電極付セラミック生積層体の前記パレットと接する面と反対側の面の表面に、ベースフィルムに固着されたセラミック生シートの乾燥面と接するように圧着し、このセラミック生シートを圧着した内部電極付セラミック生積層体から前記ベー

スフィルムを剥離し、剥離された前記セラミック生シートのベースフィルム面にインキジェットにより所定のインキパターンを形成する工程とを1回または複数回繰り返して第1の内部電極付セラミック生積層体を複数形成した後、この第1の内部電極付セラミック生積層体を複数積層して第2の内部電極付セラミック生積層体を形成し、所定形状に切断、焼成し、その後外部電極を形成するもので、内パレットに固定した状態で各工程を進めることができるのでインキの乾燥や硬化の速度の違いを生産技術的に吸収でき生産設備の変更および改善が容易に

【0015】また、請求項4に記載の発明は、上面に凹凸面を有するとともに少なくとも内部に内部電極を有する内部電極付セラミック生積層体に、この内部電極付セラミック生積層体の凹凸面を埋める補助パターン修正部を有するベースフィルムに固着された補助パターン修正部付セラミック生シートを圧着し、この補助パターン付セラミック生シートを有する内部電極付セラミック生積層体から前記ベースフィルムを剥離し、剥離された前記セラミック生シートのベースフィルム面にインキジェットにより所定のインキパターンを形成する工程と、所定形状に切断、焼成し、その後外部電極を形成するもので、積層時のセラミック生シートの段差を解消できるという作用を有するものである。

【0016】また、請求項5に記載の発明は、上面に凹凸面を有するとともに少なくとも内部に内部電極を有する内部電極付セラミック生積層体に、この内部電極付セラミック生積層体の凹凸面を埋める補助パターン修正部のみを固着したベースフィルムを圧着し、この補助パターン修正部付ベースフィルムから前記ベースフィルムを剥離し、この剥離された面にインキジェットにより所定のインキパターンを形成する工程と、所定形状に切断、焼成し、その後外部電極を形成するもので、内蔵された電極に起因する凹凸の発生を防止できるという作用を有するものである。

【0017】また、請求項6に記載の発明は、請求項1～5の何れか一つに記載の剥離されたセラミック生シートのベースフィルム面にインキジェット方法により所定のインキパターンを形成する工程は、前記セラミック生シートのベースフィルム上にインキジェットにより異なるインキを用いて所定の複数のインキパターンを形成する工程とからなるもので、セラミック生シートの上面に発生する凹凸を防止できるという作用を有するものである。

【0018】また、請求項7に記載の発明は、請求項1～5の何れか一つに記載の剥離されたセラミック生シートのベースフィルム面にインキジェットにより所定のインキパターンを形成する工程は、前記セラミック生シートのベースフィルム上にインキジェットにより所定の第1のインキパターンを形成した後、この第1のインキパ

ターンを覆うように前記セラミック生シートのベースフィルム上にインキジェットにより第2のインキパターンを形成する工程とからなるもので、セラミック生シートの上面の凹凸の発生を防止できるという作用を有するものである。

【0019】また、請求項8に記載の発明は、請求項1～5の何れか一つに記載のインキパターンを形成したセラミック生シートを複数枚積層してセラミック生積層体を形成する工程は、パレットの上面にインキパターンを形成したセラミック生シートを複数枚積層して複数の第1のセラミック生積層体を形成した後、この第1のセラミック生積層体を複数枚で積層して第2のセラミック生積層体を形成する工程であるもので、生産性が向上するという作用を有するものである。

【0020】また、請求項9に記載の発明は、有機溶剤または水と、この有機溶剤または水に分散された平均粒径0.001以上3 $\mu$ m以下で1以上60重量%以下の金属粉末と、この金属粉末に分散された樹脂または分散材とからなるもので、セラミック生シートの表面に必要以上に染み込みにくいという作用を有するものである。

【0021】また、請求項10に記載の発明は、有機溶剤または水と、この有機溶剤または水に分散された平均粒径5 $\mu$ m以下で1以上60重量%以下のセラミック粉末と、このセラミック粉末に分散された樹脂または分散材とからなるもので、インキのセラミック生シート表面に余分な染み込みを防止できるという作用を有するものである。

【0022】また、請求項11に記載の発明は、請求項9または10記載の水溶性有機溶剤を含有してなるもので、各種粉体の濡れ性を分散媒側より改善できるためインキの分散安定性を高めることができるという作用を有するものである。

【0023】また、請求項12に記載の発明は、請求項9または10記載の熱、紫外線、電子線で硬化する硬化性樹脂を0.1以上2000重量%以下含有してなるもので、インキの硬化時間を短縮できるという作用を有するものである。

【0024】また、請求項13に記載の発明は、少なくとも有機溶剤または水に平均粒径0.001以上3 $\mu$ m以下で1以上60重量%以下の金属粉末を混合して高圧分散した後、分散混合してなるもので、極めて広い粒度分布の金属粉末に高圧で分散することで必要量の分散状態をより安価に得られるとともに、インキ吐出量を安定化できるという作用を有するものである。

【0025】また、請求項14に記載の発明は、少なくとも有機溶剤または水に平均粒径5 $\mu$ m以下で1以上60重量%以下のセラミック粉末を混合して高圧分散した後、分散混合し、濾過してなるもので、従来の着色顔料タイプのインキに代わり電気的特性を劣化させることなく長時間安定した印字が可能となるという作用を有する

ものである。

【0026】また、請求項15に記載の発明は、少なくとも有機溶剤または水に平均粒径0.001以上3 $\mu$ m以下で1以上60重量%以下の金属粉末を混合してビーズミルで分散混合した後、濾過してなるもので、より安価に製造できるという作用を有するものである。

【0027】また、請求項16に記載の発明は、少なくとも有機溶剤または水に平均粒径5 $\mu$ m以下で1以上60重量%以下のセラミック粉末を混合してビーズミルで分散混合した後、濾過してなるもので、より安価に製造できるという作用を有するものである。

【0028】(実施の形態1)以下、本発明の実施の形態1における積層セラミック電子部品の製造方法について、図面を参照しながら説明する。

【0029】図1(a)は本発明の実施の形態1における積層セラミック電子部品の製造方法の要部であるセラミック生シートにインキパターンを形成する工程を説明する図、図1(b)は同要部であるセラミック生積層体を形成する工程を説明する図である。

【0030】まず、従来の技術と同様の工程により、ベースフィルムに固着したセラミック生シートを形成する。

【0031】次に、図1(a)に示すように、セラミック生シート61からベースフィルム60を剥離してベースフィルム面62を露出させる。このベースフィルム面62の表面粗さは、このベースフィルム面62に接するベースフィルム60の表面粗さと同じ粗さに形成され、乾燥面63と比較して極めて小さく、微細な穴、窪みおよび隙間が無いものである。

【0032】次に、同図に示すように、このベースフィルム面62に向かってインキジェット装置71によりインキ滴72を噴射して、ベースフィルム面62に付着させ所望のインキパターン81を形成する。

【0033】次に、図1(b)に示すように、ベースフィルム面62にインキパターン81を形成したセラミック生シート61を所望の枚数積層し、上から下に向かってプレス装置91によりプレスして一体化し、セラミック生積層体を形成する。

【0034】最後に、このセラミック生積層体を所定形状に切断、焼成した後、外部電極を形成して積層セラミック電子部品を形成するものである。

【0035】以下に本実施の形態における積層セラミック電子部品と従来の技術で説明した積層セラミック電子部品とを、積層セラミックコンデンサを例にとり比較する。

【0036】この比較に用いる積層セラミックコンデンサは、以下の条件を用いたもので比較した。セラミック生シートの厚みを20 $\mu$ mとし、セラミック生シートに形成するインキパターンを電極インキパターンとし、セラミック生シートの溶解や膨張を防止する複数種類の有

機溶剤を混合し、これにニッケル粉末を高度に分散させたインキを用いて形成するものである。形成したセラミック生積層体を、1.1mm $\times$ 0.6mmの形状となるように切断したものをを用いた積層セラミックコンデンサである。

【0037】本実施の形態における積層セラミック電子部品と従来の技術で説明した積層セラミック電子部品をそれぞれ積層セラミックコンデンサを形成して比較する。セラミック生シートの厚みを20 $\mu$ mとすると、従来の技術のものは、セラミック生シートの乾燥面に電極パターンを形成しているため、セラミック生積層体とする際に内部電極の凹凸により50枚しか積層できなかった。歩留まりについて調べると、本実施の形態のものは90%であったのに対して従来の技術で説明したものは10%であった。また、セラミック生シートの厚みを100 $\mu$ mとすると歩留まりは、本実施の形態のものは95%であったのに対して従来の技術で説明したものは80%であった。さらに、セラミック生シートの表面をレーザー式非接触表面粗さ計等で観察すると、乾燥面には深さ10 $\mu$ m前後のマイクロクラックが多数検出できたが、ベースフィルム面には殆どなかった。これは、ベースフィルム面にベースフィルムの柔らかい樹脂と接しているために、マイクロクラックを防止できたものである。

【0038】(実施の形態2)以下、本発明の実施の形態2における積層セラミック電子部品の製造方法について、図面を参照しながら説明する。

【0039】図2は本発明の実施の形態2における積層セラミック電子部品の製造方法の要部であるセラミック生シートにインキパターンを形成する工程を説明する図、図3は同要部であるセラミック生シートのベースフィルム面に第1、第2のインキパターンを形成する工程を説明する図、図4は同要部であるセラミック生積層体を形成する工程を説明する図である。ここで、実施の形態1と同様のものは同一符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0040】本実施の形態2と実施の形態1と相違する点は、実施の形態1の「セラミック生シート61のベースフィルム面62に向かってインキジェット装置71によりインキ滴72を噴射して、ベースフィルム面62に付着させ所望のインキパターン81を形成する工程」を、「複数種類のインキを用いてセラミック生シートのベースフィルム面に向かってそれぞれのインキジェット装置によりインキ滴を噴射して、ベースフィルム面に付着させ所望のインキパターンを形成する」ものである。

【0041】この工程は、図2に示すように、セラミック生シート61からベースフィルム60を剥離してベースフィルム面62を露出させ、このベースフィルム面62に向かって第1、第2のインキジェット装置73、74により第1、第2のインキ滴75、76を噴射して、

ベースフィルム面62に付着させ所望の第1、第2のインキパターン82、83を形成する。この際、第1、第2のインキジェット装置73、74に挿入される第1、第2のインキ滴75、76は、インキがそれぞれ異なるものである。この第1のインキ滴75によりベースフィルム面62に形成される第1のインキパターン82は、内部電極となる電極パターンである。また、第2のインキ滴76によりベースフィルム面62に形成される第2のインキパターン83は、第1のインキパターン82と反転するパターンで、第1、第2のインキパターン82、83を有するセラミック生シート61を積層してセラミック生シートを形成する際の凹凸を防ぐ補助パターンである。この工程をさらに詳述すると、図3に示すように、セラミック生シート61のベースフィルム面62に矢印の通りに第1、第2のインキジェット装置73、74を第1、第2のインキ滴75、76（本図では、図示せず。）を噴射させながら移動すると、電極パターンである第1のインキパターン82と、この第1のインキパターン82を有していないベースフィルム面62に補助パターンである第2のパターンが形成できる。

【0042】次に、図4に示すように、ベースフィルム面62に第1、第2のインキパターン82、83を形成したセラミック生シート61を所望の枚数積層し、上から下に向かってプレス装置91によりプレスして一体化し、セラミック生積層体を形成し、このセラミック生積層体を所定形状に切断、焼成した後、外部電極を形成して積層セラミック電子部品を形成するものである。

【0043】本実施の形態における積層セラミック電子部品と従来の技術で説明した積層セラミック電子部品をそれぞれ積層セラミックコンデンサを形成して比較する。ここで、従来の技術で説明した積層セラミックコンデンサは、第2のインキパターンを形成しないものとする。セラミック生シートの厚みを20 $\mu$ mおよび50 $\mu$ m、積層枚数を300枚として歩留まりについて調べると、本実施の形態のものは90%であったのに対して従来の技術で説明したものは5%であった。本実施の形態の積層セラミックコンデンサは、第2のインキパターンを形成しているため、セラミック生積層体の表面の凹凸は発生しなかった。また、セラミック生シートの厚みを100 $\mu$ mとして300枚積層すると歩留まりは、本実施の形態のものは90%であったのに対して従来の技術で説明したものは5%であった。

【0044】（実施の形態3）以下、本発明の実施の形態3における積層セラミック電子部品の製造方法について、図面を参照しながら説明する。

【0045】図5（a）は本発明の実施の形態3における積層セラミック電子部品の製造方法の要部であるセラミック生積層体にセラミック生シートを圧着する工程を説明する図、図5（b）は同要部であるセラミック生積層体に圧着されたセラミック生シートの表面にインキパ

ターンを形成する工程を説明する図である。

【0046】まず、内部および上面に内部電極101を有する内部電極付セラミック生積層体102の上面に、ベースフィルム60に固着されたセラミック生シート61の乾燥面63と接するように配置し、上から下に向かってプレス装置91によりプレスして圧着する。

【0047】次に、図5（b）に示すように、内部電極付セラミック生積層体102に圧着されたセラミック生シート61からベースフィルム60を剥離してベースフィルム面62を露出させる。その後、同図に示すように、このベースフィルム面62に向かってインキジェット装置71によりインキ滴72を噴射して、ベースフィルム面62に付着させ所望のインキパターン81を形成する。

【0048】次に、前述した内部電極付セラミック生積層体にセラミック生シートを圧着する工程と、インキパターン81を形成する工程と、所望の回数繰り返して行う。

【0049】最後に、このセラミック生積層体を所定形状に切断、焼成した後、外部電極を形成して積層セラミック電子部品を形成するものである。

【0050】本実施の形態3における積層セラミック電子部品と従来の技術で説明した積層セラミック電子部品をそれぞれ積層セラミックコンデンサを形成して比較する。セラミック生シートの厚みを20 $\mu$ mおよび50 $\mu$ m、積層枚数を300枚として歩留まりについて調べると、本実施の形態のものは90%であったのに対して従来の技術で説明したものは5%であった。

【0051】本実施の形態3における製造方法を用いて積層セラミック電子部品を製造すると、薄くて破れやすいセラミック生シートを用いてもインキジェット方法により所定のインキパターンを高精度に形成できるものである。

【0052】（実施の形態4）以下、本発明の実施の形態4における積層セラミック電子部品の製造方法について、図面を参照しながら説明する。

【0053】図6は本発明の実施の形態4における積層セラミック電子部品の製造方法の要部であるセラミック生積層体にインキパターンを形成する工程を説明する図である。ここで、実施の形態2および実施の形態3と同様のものは同一符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0054】本実施の形態4および実施の形態3と相違する点は、実施の形態3の「ベースフィルム面62に向かってインキジェット装置71によりインキ滴72を噴射して、ベースフィルム面62に付着させ所望のインキパターン81を形成する工程」を、「複数種類のインキを用いてセラミック生シートのベースフィルム面に向かってそれぞれのインキジェット装置によりインキ滴を噴射して、ベースフィルム面に付着させ所望のインキパターンを形成する」ものである。

【0055】この工程は、図6に示すように、パレット111の上面に固定されたセラミック生シート61からベースフィルム60（本図では、図示せず）を剥離してベースフィルム面62を露出させ、このベースフィルム面62に向かって第1、第2のインキジェット装置73、74により第1、第2のインキ滴75、76を噴射して、ベースフィルム面62の付着させ所望の第1、第2のインキパターン82、83を形成する。この際、第1、第2のインキジェット装置73、74に挿入される第1、第2のインキ滴75、76は、インキの種類がそれぞれ異なるものである。この第1のインキ滴75によりベースフィルム面62に形成される第1のインキパターン82は、内部電極となる電極パターンである。また、第2のインキ滴76によりベースフィルム面62に形成される第2のインキパターン83は、第1のインキパターン82と反転するパターンで、第1、第2のインキパターン82、83を有するセラミック生シート61を積層してセラミック生シートを形成する際の凹凸を防ぐ補助パターンであり、これら第1、第2のインキパターン82、83は実施の形態2で説明したものと同様である。

【0056】最後に、ベースフィルム面62に第1、第2のインキパターン82、83を形成したセラミック生シート61を所望の枚数積層し、上から下に向かってプレス装置によりプレスして一体化し、セラミック生積層体を形成し、このセラミック生積層体を所定形状に切断、焼成した後、外部電極を形成して積層セラミック電子部品を形成するものである。

【0057】本実施の形態4における積層セラミック電子部品と従来の技術で説明した積層セラミック電子部品をそれぞれ積層セラミックコンデンサを形成して比較する。ここで、従来の技術で説明した積層セラミックコンデンサは、第2のインキパターンを形成しないものとする。セラミック生シートの厚みを10 $\mu$ m、積層枚数を400枚として歩留まりについて調べると、本実施の形態のものは90%であったのに対して従来の技術で説明したものは5%であった。本実施の形態の積層セラミックコンデンサは、第2のインキパターンを形成しているため、セラミック生積層体の表面の凹凸は発生しなかった。

【0058】（実施の形態5）以下、本発明の実施の形態5における積層セラミック電子部品の製造方法について、図面を参照しながら説明する。

【0059】図7は本発明の実施の形態5における積層セラミック電子部品の製造方法の要部であるセラミック生積層体にインキパターンを形成する工程を説明する図である。ここで、実施の形態3および実施の形態4と同様のものは同一符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0060】本実施の形態3および実施の形態4と相違する点は、実施の形態4の「ベースフィルム面62に向

かってインキジェット装置71によりインキ滴72を噴射して、ベースフィルム面62に付着させ所望のインキパターン81を形成する工程」を、「第1のインキジェット装置を用いてセラミック生シートのベースフィルム面に向かって第1のインキ滴を噴射して、ベースフィルム面に付着させ所望の第1のインキパターンを形成した後、この第1のインキパターンを覆うように第2のインキジェット装置を用いてセラミック生シートのベースフィルム面に向かって第2のインキ滴を噴射して第2のインキパターンを形成する工程」とするものである。

【0061】この工程は、図7に示すように、パレット111の上面に固定された内部に内部電極101を有する内部電極付セラミック生積層体103の上面にベースフィルム60を有するセラミック生シート61（本図では、図示せず）の乾燥面63（本図では、図示せず）と接するように圧着する。

【0062】次に、セラミック生シート61からベースフィルム60（本図では、図示せず）を剥離してベースフィルム面62を露出させ、このベースフィルム面62に向かって第1のインキジェット装置73（本図では、図示せず）により電極パターンとなる第1のインキ滴75（本図では、図示せず）を噴射して、ベースフィルム面62に付着させ第1のインキパターン82を形成する。

【0063】次に、この第1のインキパターン82を覆うようにベースフィルム面62に向かって第2のインキジェット装置74により補助パターンとなる第2のインキ滴76を噴射して、第1のインキパターン82およびベースフィルム面62に付着させ第2のインキパターン83を形成したセラミック生積層体を得る。この際、第1、第2のインキジェット装置73、74に挿入される第1、第2のインキ滴75、76は、インキの種類がそれぞれ異なるものである。

【0064】最後に、このセラミック生積層体を所定形状に切断、焼成した後、外部電極を形成して積層セラミック電子部品を形成するものである。

【0065】（実施の形態6）以下、本発明の実施の形態6における積層セラミック電子部品の製造方法について、図面を参照しながら説明する。

【0066】図8（a）は本発明の実施の形態6における積層セラミック電子部品の製造方法の要部であるセラミック生積層体にインキパターンを形成する工程を説明する図、図8（b）は同要部である複数枚のパレット毎に同時に乾燥または硬化させる工程を説明する図、図8（c）は同複数のセラミック生シートを積層する工程を説明する図である。

【0067】まず、パレット111の上面に、内部および上面に内部電極101を有する内部電極付セラミック生積層体103のパレット111と反対側の面に、ベースフィルム60に固着されたセラミック生シート61の



乾燥面63と接するように配置し、上から下に向かってプレス装置91によりプレスして圧着する。

【0068】次に、内部電極付セラミック生積層体103に圧着されたセラミック生シート61からベースフィルム60を剥離してベースフィルム面62を露出させる。

【0069】次に、図8(a)に示すように、このベースフィルム面62に向かってインキジェット装置71によりインキ滴72を噴射して、ベースフィルム面62に付着させ所望のインキパターン81を形成し、インキパ

ターン81を有する第1の内部電極付セラミック生積層体104を得る。これら工程を複数回繰り返して、パレット111の上面に、インキパターン81を有する第1の内部電極付セラミック生積層体104を複数枚形成する。

【0070】次に、図8(b)に示すように、第1の内部電極付セラミック生積層体104をパレット111

毎、複数枚同時に乾燥機または硬化炉に挿入して乾燥または硬化させる。

【0071】次に、パレット111の上面にインキパターン81を有する第1の内部電極付セラミック生積層体104のインキパターン81の上面に、パレット111を外した別の第1の内部電極付セラミック生積層体104を積層し、上から下に向かってプレス装置によりプレスして一体化し、第2の内部電極付セラミック生積層体を形成する。この工程を、所望の回数複数回繰り返す。

【0072】最後に、この第2の内部電極付セラミック生積層体を所定形状に切断、焼成した後、外部電極を形成して積層セラミック電子部品を形成するものである。

【0073】なお、本実施の形態6では「セラミック生シート61からベースフィルム60を剥離してベースフィルム面62を露出させ、このベースフィルム面62に向かってインキジェット装置71によりインキ滴72を噴射して、ベースフィルム面62に付着させ所望のインキパターン81を形成し、インキパターン81を有する第1の内部電極付セラミック生積層体104を得た」が、本実施の形態2または4で説明したように「複数種類のインキを用いてセラミック生シートのベースフィルム面に向かってそれぞれのインキジェット装置によりインキ滴を噴射して、ベースフィルム面に付着させ所望のインキパターンを形成」しても良い。

【0074】(実施の形態7)以下、本発明の実施の形態7における積層セラミック電子部品の製造方法について、図面を参照しながら説明する。

【0075】図9(a)は本発明の実施の形態7における積層セラミック電子部品の製造方法の要部である内部電極付セラミック生積層体に補助パターンを有するセラミック生シートを積層する工程を説明する図、図9

(b)は同要部であるセラミック生積層体にインキパ

ターンを形成する工程を説明する図である。

【0076】まず、パレット111に固定され、このパレット111の接触面と対向する面に凹凸部121を有するとともに内部に内部電極101を有する内部電極付セラミック生積層体103の上面に、凹凸部121を埋める補助パターン修正部122を有するベースフィルム60に固着された補助パターン修正部付セラミック生シート123の補助パターン修正部122と接するように配置し、上から下に向かってプレス装置91によりプレスして圧着する。

【0077】次に、図9(b)に示すように、内部電極付セラミック生積層体103に圧着された補助パターン修正部付セラミック生シート123からベースフィルム60を剥離してベースフィルム面62を露出させる。その後、同図に示すように、このベースフィルム面62に向かってインキジェット装置71によりインキ滴72を噴射して、ベースフィルム面62に付着させ所望のインキパターン81を形成する。

【0078】次に、前工程で得られた内部電極付セラミック生積層体103をパレット111毎、複数枚同時に乾燥機または硬化炉に挿入して乾燥または硬化させる。

【0079】次に、必要によりパレット111の上面にインキパターン81を有する内部電極付セラミック生積層体103のインキパターン81の上面に、パレット111を外した別の第1の内部電極付セラミック生積層体104を積層し、上から下に向かってプレス装置によりプレスして一体化し、更なる内部電極付セラミック生積層体を形成する。これら上記した工程を、所望の回数複数回繰り返す。

【0080】最後に、前工程までに得られた内部電極付セラミック生積層体からパレット111を外し、所定形状に切断、焼成した後、外部電極を形成して積層セラミック電子部品を形成するものである。

【0081】なお、本実施の形態7では補助パターン修正部付セラミック生シート123のベースフィルム面62にインキパターン81を形成したが、内部電極付セラミック生積層体を所定形状に切断する前の工程では、インキパターン81を形成しなくても良い。

【0082】また、補助パターン修正部付セラミック生シート123のベースフィルム面62にインキパターン81を形成した後に、実施の形態5の図7に示すように、このインキパターン81を覆うように第1のインキジェット装置と別の第2のインキジェット装置を用いて少なくともインキパターン81を覆うように第1のインキ滴と別の第2のインキ滴を噴射して他のインキパターンを形成しても良い。

【0083】(実施の形態8)以下、本発明の実施の形態8における積層セラミック電子部品の製造方法について、図面を参照しながら説明する。

【0084】図10(a)は本発明の実施の形態8にお

ける積層セラミック電子部品の製造方法の要部である内部電極付セラミック生積層体に補助パターンを有するセラミック生シートを積層する工程を説明する図、図10(b)は同要部であるセラミック生積層体にインキパターンを形成する工程を説明する図である。

【0085】まず、図10(a)に示すように、パレット111に固定され、このパレット111の接触面と対向する面に凹凸部121を有するとともに内部に内部電極101を有する内部電極付セラミック生積層体103の上面に、凹凸部121を埋める補助パターン修正部122を固着したベースフィルム60の補助パターン修正部122と接するように配置し、上から下に向かってプレス装置91によりプレスして圧着する。

【0086】次に、図10(b)に示すように、内部電極付セラミック生積層体103に圧着されたベースフィルム60を剥離する。その後、同図に示すように、このベースフィルム60を剥離した面に向かってインキジェット装置71によりインキ滴72を噴射して、ベースフィルム60を剥離した面に付着させ所望のインキパターン81を形成する。ここで、インキパターン81は、補助パターン修正部122および内部電極付セラミック生積層体103の少なくともいずれか一方の上面に形成されるものである。

【0087】次に、前工程で得られた内部電極付セラミック生積層体103をパレット111毎、複数枚同時に乾燥機または硬化炉に挿入して乾燥または硬化させる。

【0088】次に、必要によりパレット111の上面にインキパターン81を有する内部電極付セラミック生積層体103のインキパターン81の上面に、パレット111を外した別の第1の内部電極付セラミック生積層体104を積層し、上から下に向かってプレス装置によりプレスして一体化し、更なる内部電極付セラミック生積層体を形成する。これら上記した工程を、所望の回数複数回繰り返して行う。

【0089】最後に、前工程までに得られた内部電極付セラミック生積層体からパレット111を外し、所定形状に切断、焼成した後、外部電極を形成して積層セラミック電子部品を形成するものである。

【0090】なお、本実施の形態8では補助パターン修正部付セラミック生シート123のベースフィルム面62にインキパターン81を形成したが、内部電極付セラミック生積層体を所定形状に切断する前の工程では、インキパターン81を形成しなくても良い。

【0091】また、補助パターン修正部付セラミック生シート123のベースフィルム面62にインキパターン81を形成した後に、実施の形態5の図7に示すように、このインキパターン81を覆うように第1のインキジェット装置と別の第2のインキジェット装置を用いて少なくともインキパターン81を覆うように第1のインキ滴と別の第2のインキ滴を噴射して他のインキパター

ンを形成しても良い。

【0092】(実施の形態9)以下、上述した実施の形態1〜8に用いるインキジェット用インキについて説明する。

【0093】本実施の形態9のインキジェット用インキは、「有機溶剤または水と、この有機溶剤または水に分散された平均粒径が $3\mu\text{m}$ 以下で1以上60重量%以下の金属粉末と、この金属粉末に分散された樹脂または分散材とからなり、粘度が0.0001以上10ポイズ以下」の電極インキである。

【0094】また、有機溶剤または水に分散する金属粉末は、主成分がニッケル、銅、パラジウムまたは白金等からなり、これらを微粒子化したもので、焼成してもセラミック材料と反応して発色や定着が生じないものである。平均粒径は、金属粉末の直径が大きくなるほど沈殿および凝集しやすくなるため $3\mu\text{m}$ 以下が望ましい。さらに、金属粉末の濃度は、0.5重量%以下では導通が取れなくなり70重量%以上粘度が高くなりインキジェット用の噴出ヘッドからインキが噴出できなくなるので1以上60重量%以下が望ましい。

【0095】また、金属粉末に分散される樹脂または分散材は、ブチラール樹脂、セルロース樹脂、アクリル樹脂またはアルコール樹脂等が望ましい。

【0096】また、粘度は水自体の粘度が0.01ポイズ未満を作成するには特殊な低粘度溶剤と分散剤を用いるため、0.01ポイズ以上が望ましい。

【0097】以上のように構成されたインキジェット用インキについて、以下にその製造方法について説明する。

【0098】図11は本発明の実施の形態9におけるインキジェット用インキの製造方法を説明する図である。

【0099】まず、金属粉末として平均粒子径 $0.02\mu\text{m}$ のニッケル粉末20重量部と、純水100重量部とを投入口141より投入して混合する。

【0100】次に、ここに所望の量の分散剤を添加し、回転架台で攪拌した後、高圧分散機である圧力部142で分散圧力 $1000\text{kg}/\text{cm}^2$ で複数回高圧分散する。この圧力部142は、油圧ポンプ等により高圧状態にする。

【0101】次に、分散されたインキを分散混合部143で開口部 $5\mu\text{m}$ のメンブランフィルタで複数回濾過し、同様に $1\mu\text{m}$ のメンブランフィルタで濾過した樹脂溶液を所望の量添加して粘度0.1〜0.5ポイズ程度に調整する。この分散混合部143は、図12に示すように、投入口141(本図では、図示せず)から投入されたインキ材料を第1、第2の分散混合部投入道151、152から矢印方向に沿って高圧で高速流入させ、回収部153で互いに激しくぶつけ合わせることで、混合、分散および均一化できるものである。また、図13に示すように、回収部153を、ダイヤモンドからなる

衝突部161に高圧でかつ激しく衝突させることにより、元々金属粉末中に存在していた金属粉末同士の凝集体であっても、ダメージを最小限にしながら綺麗に混合、分散および均一化ができる。

【0102】その後、排出口144より排出し、市販のインクジェットプリンタのインキカートリッジに入れて電極ペーストとして用いるものである。

【0103】なお、本実施の形態9による分散混合部143を複数個とすることで、排出口144からの電極ペーストの塗出時の脈流を防止でき、均一な圧力での均一な分散が行えるのでさらに良い。この時、圧力印加部分を排出口144に近い部分とすると、バックプレッシャを圧力部142に近い部分にかけられるため、設備の長寿命化を行うことができるという効果を奏するものである。

【0104】また、金属粉末をニッケル粉末で説明したが、タングステン、銅、ニッケル、アルミニウム、パラジウム、白金の単体粉または合金粉を用いても良い。

【0105】また、金属粉末の代わりに誘電体、ガラス、磁性材料等のセラミック材料を用いてインクジェット用のセラミックインキを作成しても良い。

【0106】また、インクジェット用インキにエチレングリコール、ポリエチレングリコール等の水溶性有機溶剤を含んでいると、各種粉体の濡れ性を分散媒側より改善できるためインキの分散安定性を高めることができるため望ましい。

【0107】また、インクジェット用インキに熱、紫外線、電子線等で硬化、重合する硬化性樹脂を含んでいると、インキの硬化時間を短縮できるため望ましい。この際、硬化性樹脂は、インキの粉体に対して0.5重量%以下では接着力が不足し、3000重量%以上では焼成時にデラミネーション等が発生するため、0.1以上2000重量%の範囲が望ましい。

【0108】(実施の形態10)以下、本発明の実施の形態10におけるインクジェット用インキについて、以下にその製造方法について説明する。

【0109】まず、金属粉末として平均粒子径0.02 $\mu$ mのニッケル粉末20重量部と、純水100重量部とを投入口より投入して混合する。

【0110】次に、ここに所望の量の分散剤を添加し、回転架台で攪拌した後、ビーズミルで分散する。

【0111】次に、メンブランフィルタで濾過し、5 $\mu$ m以上の凝集体を除去し、電極インキとしてのインクジェット用インキを製造するものである。

【0112】なお、ビーズミルで分散する場合の金属粒子は細かいほど良く、特に1 $\mu$ m以下であれば、フレークが発生しにくいので良い。

【0113】

【発明の効果】以上のように本発明は、セラミック生シートが薄くなっても品質の向上した積層セラミック電子

部品の製造方法、これに用いるインクジェット用インキおよびその製造方法を提供することを目的とするものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)本発明の実施の形態1における積層セラミック電子部品の製造方法の要部であるセラミック生シートにインキパターンを形成する工程を説明する図

(b)同要部であるセラミック生積層体を形成する工程を説明する図

【図2】本発明の実施の形態2における積層セラミック電子部品の製造方法の要部であるセラミック生シートにインキパターンを形成する工程を説明する図

【図3】同要部であるセラミック生シートのベースフィルム面に第1、第2のインキパターンを形成する工程を説明する図

【図4】同要部であるセラミック生積層体を形成する工程を説明する図

【図5】(a)本発明の実施の形態3における積層セラミック電子部品の製造方法の要部であるセラミック生積層体にセラミック生シートを圧着する工程を説明する図

(b)同要部であるセラミック生積層体に圧着されたセラミック生シートの表面にインキパターンを形成する工程を説明する図

【図6】本発明の実施の形態4における積層セラミック電子部品の製造方法の要部であるセラミック生積層体にインキパターンを形成する工程を説明する図

【図7】本発明の実施の形態5における積層セラミック電子部品の製造方法の要部であるセラミック生積層体にインキパターンを形成する工程を説明する図

【図8】(a)本発明の実施の形態6における積層セラミック電子部品の製造方法の要部であるセラミック生積層体にインキパターンを形成する工程を説明する図

(b)同要部である複数枚のパレット毎に同時に乾燥または硬化させる工程を説明する図

(c)同複数のセラミック生シートを積層する工程を説明する図

【図9】(a)本発明の実施の形態7における積層セラミック電子部品の製造方法の要部である内部電極付セラミック生積層体に補助パターンを有するセラミック生シートを積層する工程を説明する図

(b)同要部であるセラミック生積層体にインキパターンを形成する工程を説明する図

【図10】(a)本発明の実施の形態8における積層セラミック電子部品の製造方法の要部である内部電極付セラミック生積層体に補助パターンを有するセラミック生シートを積層する工程を説明する図

(b)同要部であるセラミック生積層体にインキパターンを形成する工程を説明する図

【図11】本発明の実施の形態9におけるインクジェット用インキの製造方法を説明する図

19

20

【図12】同要部である分散混合部の断面図

【図13】同要部であるビーズミルの断面図

【図14】従来の積層セラミック電子部品の製造方法の要部であるセラミック生シート形成を説明する図

【図15】同要部であるセラミック生シート形成を説明する図

【図16】同要部であるセラミック生シート形成を説明する図

【符号の説明】

60 ベースフィルム

61 セラミック生シート

62 ベースフィルム面

63 乾燥面

71 インクジェット装置

73 第1のインクジェット装置

74 第2のインクジェット装置

81 インキパターン

82 第1のインキパターン

83 第2のインキパターン

101 内部電極

102 セラミック生積層体

103 内部電極付セラミック生積層体

10 111 パレット

121 凹凸部

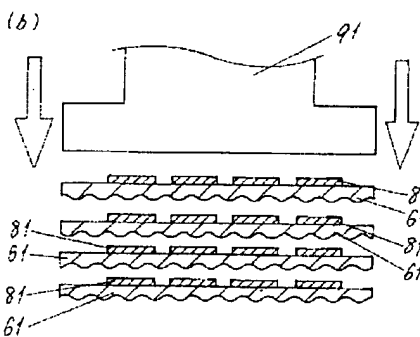
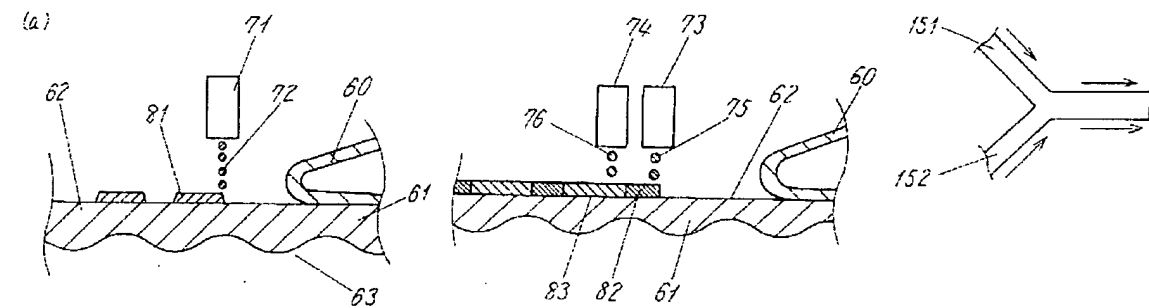
122 補助パターン修正部

123 補助パターン修正部付セラミック生シート

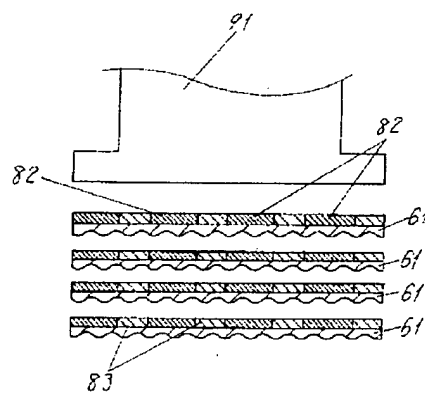
【図1】

【図2】

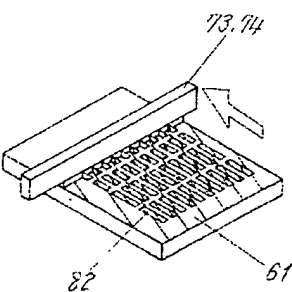
【図12】



【図4】

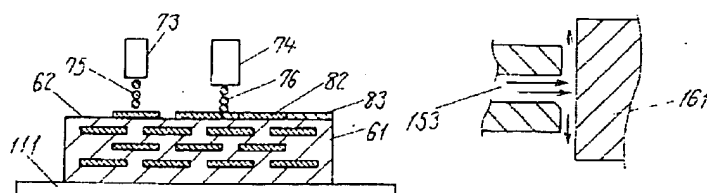


【図3】

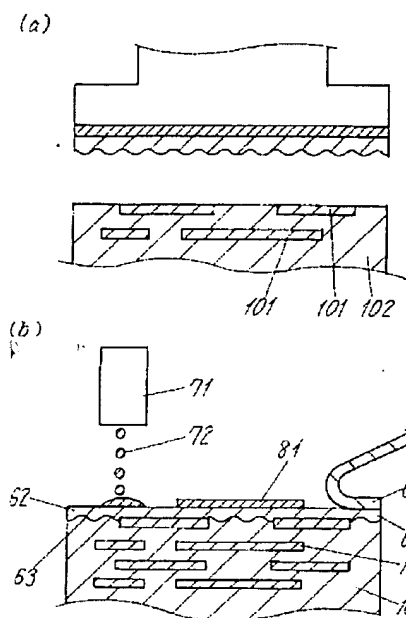


【図6】

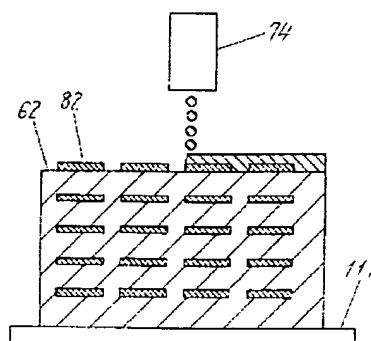
【図13】



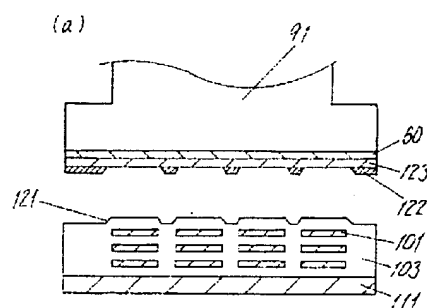
【図5】



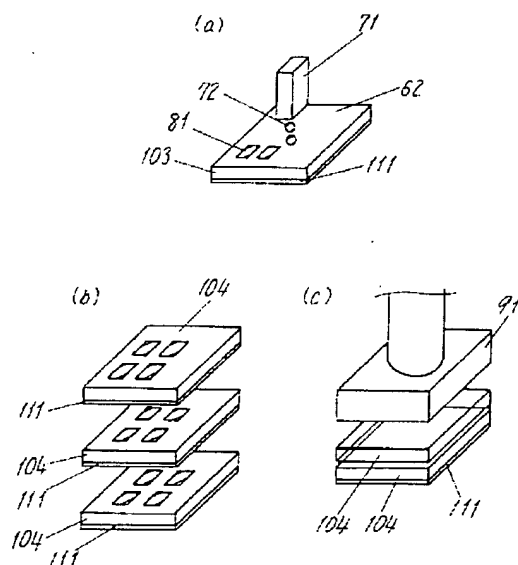
【図7】



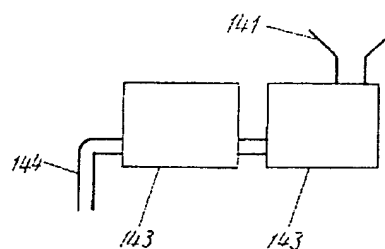
【図9】



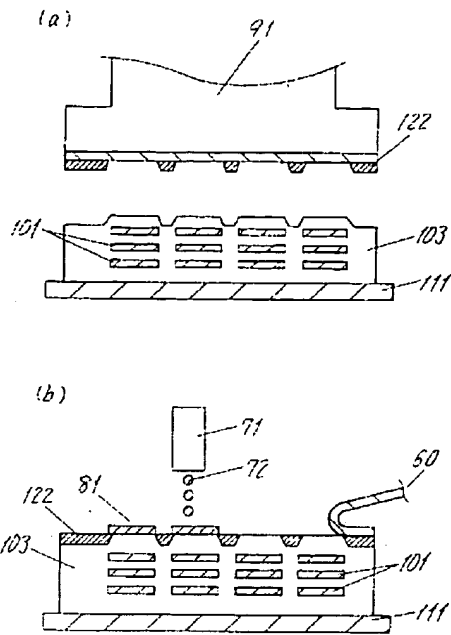
【図8】



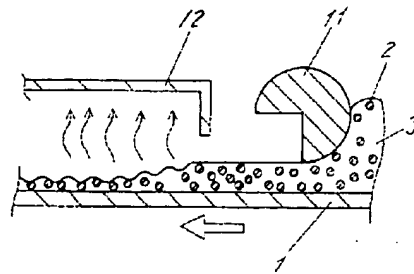
【図11】



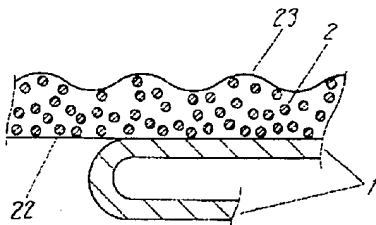
【図10】



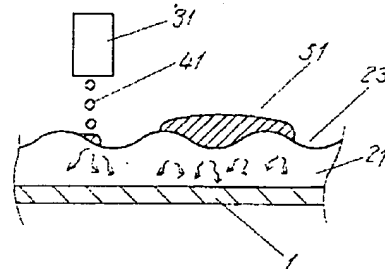
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2C056 FB01 FB08 FC01 FD20  
 4J039 AB02 AD06 AD07 AD09 BA06  
 BA12 BA38 BA39 BD02 BE12  
 CA05 DA02 DA05 EA03 EA04  
 EA06 EA42 EA44 EA46 FA06  
 GA24  
 5E001 AB03 AC09 AF06 AH00 AH01  
 AH05 AH06 AH09 AJ01 AJ03  
 5E082 AB03 BC36 BC38 EE04 EE19  
 EE23 EE24 EE26 EE35 FG06  
 FG18 FG26 FG54 JJ03 LL01  
 LL02 MM22 MM24 PP03 PP09

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the ink for ink jet used for the manufacture approach of laminating ceramic electronic parts, such as a stacked type ceramic condenser used for various electronic equipment, and a laminating piezoelectric device, and this, and its manufacture approach.

[0002]

[Description of the Prior Art] That by which the manufacture approach of the conventional laminating ceramic electronic parts forms a direct electrode pattern by the ink jet approach on a ceramic student sheet at JP,58-50795,A is indicated.

[0003] Moreover, in order to absorb the irregularity of an electrode pattern, what forms the ceramic pattern for a level difference dissolution in the top face of a ceramic student sheet by the ink jet approach is indicated by JP,9-219339,A.

[0004] Hereafter, the manufacture approach of the conventional laminating ceramic electronic parts is explained, referring to a drawing.

[0005] Drawing 14 - drawing 16 are drawings explaining the ceramic student sheet formation which is the important section of the manufacture approach of the conventional laminating ceramic electronic parts.

[0006] First, as shown in drawing 14, a coater head 11 adjusts the ceramic slurry 3 which is filled up with the ceramic powder 2 on a base film 1, and becomes in predetermined thickness, and it sends out in a dryer 12. Under the present circumstances, the solvent component 4 evaporates from the ceramic slurry 3 within a dryer 12.

[0007] Next, passage of the inside of a drier 12 forms the ceramic student sheet 21 which fixed to the base film 1, as shown in drawing 15. The field of the irregularity by the detailed hole accompanying desiccation, hollow, and clearance between the solvent components 4 (not shown in this Fig.) is formed in the base film side 22 to which this ceramic student sheet 21 touches a base film 1, and the desiccation side 23 which counters.

[0008] Next, as shown in drawing 16, the ink drop 41 is \*\*\*\*(ed) from ink jet equipment 31 toward the desiccation side 23 of the ceramic student sheet 21, and the desired ink pattern 51 is formed. Under the present circumstances, if the ink drop 41 lands on the desiccation side 23 of the ceramic student sheet 21, a part of solvent component in ink will absorb it inside the ceramic student sheet 21.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In order to form the ink pattern 51 formed by the conventional ink jet approach in the desiccation side 23 which has the irregularity of the ceramic student sheet 21 which fixed to the base film 1, when the ceramic student sheet 21 became thin, it had the technical problem that the defect by short-circuit etc. occurred.

[0010] This invention solves the above-mentioned conventional technical problem, and even if a ceramic student sheet becomes thin, it aims at offering the ink for ink jet used for the manufacture approach of laminating ceramic electronic parts whose quality improved, and this, and its manufacture

approach.

[0011]

[Means for Solving the Problem] From the ceramic student sheet fixed and prepared in the base film, this invention exfoliates this base film and forms a predetermined ink pattern in the base film side of said exfoliative ceramic student sheet by the ink jet approach.

[0012]

[Embodiment of the Invention] The process which exfoliates this base film from the ceramic student sheet which invention of this invention according to claim 1 fixed to the base film, and was prepared, After repeating the process which forms a predetermined ink pattern in the base film side of said exfoliative ceramic student sheet with ink jet two or more times, It is what carries out two or more sheet laminating of said ceramic student sheet in which this ink pattern was formed, forms a ceramic student layered product, cuts and calcinates in a predetermined configuration and forms an external electrode after that. even if it is high electrode ink and ceramic ink of hypoviscosity or a content solvent which are easy to sink into a printing hand-ed -- ink and a solvent -- sinking in -- etc. -- since the caused defect is obstructed, it has an operation that productivity improves.

[0013] Invention according to claim 2 on moreover, the front face of the ceramic student layered product with an internal electrode which has an internal electrode inside at least The desiccation side of the ceramic student sheet which fixed to the base film is stuck by pressure. After exfoliating said base film and repeating the process which forms a predetermined ink pattern in the base film side of said exfoliative ceramic student sheet with ink jet two or more times from this ceramic student sheet, even if it is high electrode ink and ceramic ink of hypoviscosity or a content solvent which cut and calcinate in a predetermined configuration, form an external electrode after that, and are easy to sink into a printing hand-ed -- ink and a solvent -- sinking in -- etc., since the caused defect is obstructed It has an operation that productivity improves.

[0014] Moreover, invention according to claim 3 forms at least the ceramic student layered product with an internal electrode which has an internal electrode inside on a pallet. On the front face of the field which touches said pallet of this ceramic student layered product with an internal electrode, and the field of the opposite side It is stuck by pressure so that the desiccation side of the ceramic student sheet which fixed to the base film may be touched. Said base film is exfoliated from the ceramic student layered product with an internal electrode which stuck this ceramic student sheet by pressure. The process which forms a predetermined ink pattern in the base film side of said exfoliative ceramic student sheet with ink jet 1 time or after forming two or more 1st ceramic student layered product with an internal electrode repeatedly two or more times, It is what carries out two or more laminatings of this 1st ceramic student layered product with an internal electrode, forms the 2nd ceramic student layered product with an internal electrode, cuts and calcinates in a predetermined configuration and forms an external electrode after that. Since each process can be advanced in the condition of having fixed to the inner pallet, the difference in desiccation of ink or the rate of hardening can be absorbed in industrial engineering, and it has an operation that modification and an improvement of a production facility can be performed easily.

[0015] Invention according to claim 4 to moreover, the ceramic student layered product with an internal electrode which has an internal electrode inside at least while having a concave convex on the top face The ceramic student sheet with the auxiliary pattern correction section which fixed to the base film which has the auxiliary pattern correction section which buries the concave convex of this ceramic student layered product with an internal electrode is stuck by pressure. Said base film is exfoliated from the ceramic student layered product with an internal electrode which has this ceramic student sheet with an auxiliary pattern. It cuts and calcinates, an external electrode is formed in the process which forms a predetermined ink pattern in the base film side of said exfoliative ceramic student sheet with ink jet, and a predetermined configuration after that, and it has an operation that the level difference of the ceramic student sheet at the time of a laminating is cancelable.

[0016] Invention according to claim 5 to moreover, the ceramic student layered product with an internal electrode which has an internal electrode inside at least while having a concave convex on the top face The base film which fixed only the auxiliary pattern correction section which buries the concave convex



of this ceramic student layered product with an internal electrode is stuck by pressure. It is what exfoliates said base film from this base film with the auxiliary pattern correction section, cuts and calcinates at the process which forms a predetermined ink pattern in this field that exfoliated with ink jet, and a predetermined configuration, and forms an external electrode after that. It has an operation that generating of the irregularity resulting from the built-in electrode can be prevented.

[0017] Moreover, the process at which invention according to claim 6 forms a predetermined ink pattern in any of claims 1-5 or the base film side of the ceramic student sheet with which one publication exfoliated by the ink jet approach consists of a process which forms two or more predetermined ink patterns using the ink which changes with ink jet on the base film of said ceramic student sheet, and it has an operation that the irregularity generated on the top face of a ceramic student sheet can prevent.

[0018] Moreover, the process at which invention according to claim 7 forms a predetermined ink pattern in any of claims 1-5, or the base film side of the ceramic student sheet with which one publication exfoliated with ink jet After forming the 1st predetermined ink pattern with ink jet on the base film of said ceramic student sheet, It consists of a process which forms the 2nd ink pattern with ink jet on the base film of said ceramic student sheet so that this 1st ink pattern may be covered, and it has an operation that generating of the irregularity of the top face of a ceramic student sheet can be prevented.

[0019] Moreover, the process which invention according to claim 8 carries out two or more sheet laminating of the ceramic student sheet in which the ink pattern of any of claims 1-5 or one publication was formed, and forms a ceramic student layered product After carrying out two or more sheet laminating of the ceramic student sheet in which the ink pattern was formed on the top face of a pallet and forming two or more 1st ceramic student layered products, It is the process which carries out the laminating of this 1st ceramic student layered product by two or more sheets, and forms the 2nd ceramic student layered product, and has an operation that productivity improves.

[0020] Moreover, invention according to claim 9 consists of the resin or the distributed material distributed by 60 or less % of the weight of one or more metal powder, and this metal powder with the or more 0.001 mean particle diameter of 3 micrometers or less distributed by an organic solvent or water, and this organic solvent or water, and has an operation of being hard to sink into the front face of a ceramic student sheet beyond the need.

[0021] Moreover, invention according to claim 10 consists of the resin or the distributed material distributed by or more 1 60 or less % of the weight of ceramic powder and this ceramic powder with the mean particle diameter of 5 micrometers or less distributed by an organic solvent or water, and this organic solvent or water, and has an operation that an excessive permeate lump can be prevented on the ceramic student sheet front face of ink.

[0022] Moreover, since invention according to claim 11 comes to contain a water-soluble organic solvent according to claim 9 or 10 and can improve the wettability of various fine particles from a dispersion-medium side, it has an operation that the distributed stability of ink can be raised.

[0023] Moreover, invention according to claim 12 has an operation that it comes to contain the hardenability resin hardened with heat according to claim 9 or 10, ultraviolet rays, and an electron ray 0.1 or more % of the weight [ 2000 or less ], and the setting time of ink can be shortened.

[0024] Moreover, invention according to claim 13 has an operation that ink discharge quantity can be stabilized while being able to acquire the distributed condition of only an initial complement more cheaply by coming to carry out distributed mixing and distributing with high pressure to the metal powder of very large particle size distribution, after mixing or more 1 60 or less % of the weight of metal powder in an organic solvent or water at least with the or more 0.001 mean particle diameter of 3 micrometers or less and carrying out high-pressure distribution.

[0025] Moreover, invention according to claim 14 has the operation which carried out long duration stability of becoming printable, without carrying out distributed mixing, coming to filter and degrading electrical characteristics instead of ink conventional color pigment type, after mixing ceramic or more 1 60 or less % of the weight of powder with the mean particle diameter of 5 micrometers or less in an organic solvent or water at least and carrying out high-pressure distribution.

[0026] Moreover, invention according to claim 15 has an operation that it comes to filter and can

manufacture more cheaply, after mixing or more 1 60 or less % of the weight of metal powder in an organic solvent or water at least by 3 micrometers or less of or more 0.001 mean diameters and carrying out distributed mixing with a bead mill.

[0027] Moreover, invention according to claim 16 has an operation that it comes to filter and can manufacture more cheaply, after mixing ceramic or more 1 60 or less % of the weight of powder by 5 micrometers or less of mean diameters in an organic solvent or water at least and carrying out distributed mixing with a bead mill.

[0028] (Gestalt 1 of operation) The manufacture approach of the laminating ceramic electronic parts in the gestalt 1 of operation of this invention is explained hereafter, referring to a drawing.

[0029] Drawing explaining the process which forms an ink pattern in the ceramic student sheet whose drawing 1 (a) is the important section of the manufacture approach of the laminating ceramic electronic parts in the gestalt 1 of operation of this invention, and drawing 1 (b) are drawings explaining the process which forms the ceramic student layered product which is this important section.

[0030] First, the ceramic student sheet which fixed to the base film is formed according to the same process as a Prior art.

[0031] Next, as shown in drawing 1 (a), a base film 60 is exfoliated from the ceramic student sheet 61, and a base film side 62 is exposed. The surface roughness of this base film side 62 is formed in the same granularity as the surface roughness of the base film 60 which touches this base film side 62, is very small as compared with the desiccation side 63, and does not have a detailed hole, a hollow, and a clearance.

[0032] Next, as shown in this drawing, inject the ink drop 72 with ink jet equipment 71 toward this base film side 62, it is made to adhere to a base film side 62, and the desired ink pattern 81 is formed.

[0033] Next, as shown in drawing 1 (b), a request of the ceramic student sheet 61 in which the ink pattern 81 was formed carries out a number-of-sheets laminating to a base film side 62, and from a top, it presses with press equipment 91, and unifies toward the bottom, and a ceramic student layered product is formed.

[0034] After cutting and calcinating this ceramic student layered product in a predetermined configuration, an external electrode is formed in the last and laminating ceramic electronic parts are formed in it.

[0035] The laminating ceramic electronic parts explained by the laminating ceramic electronic parts and the Prior art in a gestalt of this operation are compared taking the case of a stacked type ceramic condenser below.

[0036] The stacked type ceramic condenser used for this comparison is what used the following conditions, and was compared. Thickness of a ceramic student sheet is set to 20 micrometers, the ink pattern formed in a ceramic student sheet is used as an electrode ink pattern, two or more kinds of organic solvents which prevent the dissolution and expansion of a ceramic student sheet are mixed, and it forms in this using the ink which made altitude distribute nickel powder. It is a stacked type ceramic condenser using what cut the formed ceramic student layered product so that it might become the configuration of 1.1mm \* 0.6mm.

[0037] A laminating ceramic condenser is formed and the laminating ceramic electronic parts explained by the laminating ceramic electronic parts and the Prior art in a gestalt of this operation are compared, respectively. When thickness of a ceramic student sheet was set to 20 micrometers, since the electrode pattern was formed in the desiccation side of a ceramic student sheet, when the thing of a Prior art considered as a ceramic student layered product, it was able to carry out the laminating only of the 50 sheets with the irregularity of an internal electrode. When investigated about the yield, it was 10% which was explained by the Prior art to the thing of the gestalt of this operation having been 90%. Moreover, when thickness of a ceramic student sheet was set to 100 micrometers, it was 80% which was explained by the Prior art to the thing of yield of the gestalt of this operation having been 95%. Furthermore, although many micro cracks before and behind a depth of 10 micrometers have detected in the desiccation side when the front face of a ceramic student sheet was observed with the laser type non-contact surface roughness plan etc., there was almost nothing to a base film side. Since this is in contact

with the base film side with the soft resin of a base film, it can prevent a micro crack.

[0038] (Gestalt 2 of operation) The manufacture approach of the laminating ceramic electronic parts in the gestalt 2 of operation of this invention is explained hereafter, referring to a drawing.

[0039] Drawing explaining the process which forms an ink pattern in the ceramic student sheet whose drawing 2 is the important section of the manufacture approach of the laminating ceramic electronic parts in the gestalt 2 of operation of this invention, drawing explaining the process which forms the 1st and 2nd ink pattern in the base film side of the ceramic student sheet whose drawing 3 is this important section, and drawing 4 are drawings explaining the process which forms the ceramic student layered product which is this important section. Here, the same thing as the gestalt 1 of operation attaches the same sign, and detailed explanation is omitted.

[0040] The point which is different from the gestalt 2 of this operation, and the gestalt 1 of operation "The gestalt 1 of operation The ink drop 72 is injected with ink jet equipment 71 toward the base film side 62 of the ceramic student sheet 61. "The process which is made to adhere to a base film side 62, and forms the desired ink pattern 81", two or more ink drops are injected with each ink jet equipment toward the base film side of a ceramic student sheet using the ink of a class. It is" thing which is made to adhere to a base film side and forms a desired ink pattern.

[0041] As shown in drawing 2, this process exfoliates a base film 60 from the ceramic student sheet 61, exposes a base film side 62, injects the 1st and 2nd ink drop 75 and 76 with the 1st and 2nd ink jet equipment 73 and 74 toward this base film side 62, is made to adhere to a base film side 62, and forms the 1st of a request, and the 2nd ink pattern 82 and 83. Under the present circumstances, as for the 1st, 1st [ which are inserted in the 2nd ink jet equipment 73 and 74 ], and 2nd ink drop 75 and 76, ink differs, respectively. The 1st ink pattern 82 formed in a base film side 62 of this 1st ink drop 75 is an electrode pattern used as an internal electrode. Moreover, the 2nd ink pattern 83 formed in a base film side 62 of the 2nd ink drop 76 is a pattern reversed with the 1st ink pattern 82, and is an auxiliary pattern which prevents the irregularity at the time of carrying out the laminating of the ceramic student sheet 61 which has the 1st and 2nd ink pattern 82 and 83, and forming a ceramic student sheet. When this process is explained further in full detail, as shown in drawing 3, it is the 1st and 2nd ink drop 75 and 76 (in this Fig.) about the 1st and 2nd ink jet equipment 73 and 74 to the base film side 62 of the ceramic student sheet 61 as an arrow head. it does not illustrate. If it moves making it inject, the 2nd pattern which is an auxiliary pattern can be formed in the base film side 62 which does not have the 1st ink pattern 82 which is an electrode pattern, and this 1st ink pattern 82.

[0042] Next, as shown in drawing 4, after a request of the ceramic student sheet 61 in which the 1st and 2nd ink pattern 82 and 83 was formed carrying out a number-of-sheets laminating to a base film side 62, and pressing with press equipment 91, unifying toward the bottom from a top, forming a ceramic student layered product and cutting and calcinating this ceramic student layered product in a predetermined configuration, an external electrode is formed and laminating ceramic electronic parts are formed.

[0043] A laminating ceramic condenser is formed and the laminating ceramic electronic parts explained by the laminating ceramic electronic parts and the Prior art in a gestalt of this operation are compared, respectively. Here, the stacked type ceramic condenser explained by the Prior art shall not form the 2nd ink pattern. It was 5% which explained 20 micrometers and 50 micrometers, and laminating number of sheets for it by the Prior art to the thing of the gestalt of this operation having been 90% when it was investigated about the yield, having used thickness of a ceramic student sheet as 300 sheets. Since the stacked type ceramic condenser of the gestalt of this operation formed the 2nd ink pattern, the irregularity of the front face of a ceramic student layered product was not generated. Moreover, when it carried out the 300-sheet laminating, having used thickness of a ceramic student sheet as 100 micrometers, it was 50% which was explained by the Prior art to the thing of yield of the gestalt of this operation having been 90%.

[0044] (Gestalt 3 of operation) The manufacture approach of the laminating ceramic electronic parts in the gestalt 3 of operation of this invention is explained hereafter, referring to a drawing.

[0045] Drawing explaining the process which sticks a ceramic student sheet to the ceramic student layered product whose drawing 5 (a) is the important section of the manufacture approach of the

laminating ceramic electronic parts in the gestalt 3 of operation of this invention by pressure, and drawing 5 (b) are drawings explaining the process which forms an ink pattern in the front face of the ceramic student sheet stuck to the ceramic student layered product which is this important section by pressure.

[0046] First, it arranges so that the desiccation side 63 of the ceramic student sheet 61 which fixed to the base film 60 may be touched, and from a top, toward the bottom, it presses in the top face of the ceramic student layered product 102 with an internal electrode which has an internal electrode 101 on the interior and the top face with press equipment 91, and is stuck to it by pressure.

[0047] Next, as shown in drawing 5 (b), a base film 60 is exfoliated from the ceramic student sheet 61 stuck to the ceramic student layered product 102 with an internal electrode by pressure, and a base film side 62 is exposed. Then, as shown in this drawing, inject the ink drop 72 with ink jet equipment 71 toward this base film side 62, it is made to adhere to a base film side 62, and the desired ink pattern 81 is formed.

[0048] Next, it carries out to the ceramic student layered product with an internal electrode mentioned above repeatedly the process which sticks a ceramic student sheet by pressure, the process which forms the ink pattern 81, and the desired number of times.

[0049] After cutting and calcinating this ceramic student layered product in a predetermined configuration, an external electrode is formed in the last and laminating ceramic electronic parts are formed in it.

[0050] A laminating ceramic condenser is formed and the laminating ceramic electronic parts explained by the laminating ceramic electronic parts and the Prior art in a gestalt 3 of this operation are compared, respectively. It was 5% which explained 20 micrometers and 50 micrometers, and laminating number of sheets for it by the Prior art to the thing of the gestalt of this operation having been 90% when it was investigated about the yield, having used thickness of a ceramic student sheet as 300 sheets.

[0051] If laminating ceramic electronic parts are manufactured using the manufacture approach in the gestalt 3 of this operation, even if it uses the ceramic student sheet which is thin and is easy to be torn, a predetermined ink pattern can be formed with high precision by the ink jet approach.

[0052] (Gestalt 4 of operation) The manufacture approach of the laminating ceramic electronic parts in the gestalt 4 of operation of this invention is explained hereafter, referring to a drawing.

[0053] Drawing 6 is drawing explaining the process which forms an ink pattern in the ceramic student layered product which is the important section of the manufacture approach of the laminating ceramic electronic parts in the gestalt 4 of operation of this invention. Here, the same thing as the gestalt 2 of operation and the gestalt 3 of operation attaches the same sign, and detailed explanation is omitted.

[0054] The point which is different from the gestalt 4 of this operation, and the gestalt 3 of operation "The gestalt 3 of operation The ink drop 72 is injected with ink jet equipment 71 toward a base film side 62. "The process which is made to adhere to a base film side 62, and forms the desired ink pattern 81", two or more ink drops are injected with each ink jet equipment toward the base film side of a ceramic student sheet using the ink of a class. It is" thing which is made to adhere to a base film side and forms a desired ink pattern.

[0055] This process is a base film 60 (in this Fig.) from the ceramic student sheet 61 fixed to the top face of a pallet 111 as shown in drawing 6. Exfoliate, expose a base film side 62 and the 1st and 2nd ink drop 75 and 76 is injected with the 1st and 2nd ink jet equipment 73 and 74 toward this base film side 62. not illustrating -- A base film side 62 makes it adhere, and the 1st of a request and the 2nd ink pattern 82 and 83 are formed. Under the present circumstances, as for the 1st, 1st [ which are inserted in the 2nd ink jet equipment 73 and 74 ], and 2nd ink drop 75 and 76, the classes of ink differ, respectively. The 1st ink pattern 82 formed in a base film side 62 of this 1st ink drop 75 is an electrode pattern used as an internal electrode. Moreover, it is the pattern reversed with the 1st ink pattern 82, and the 2nd ink pattern 83 formed in a base film side 62 of the 2nd ink drop 76 is an auxiliary pattern which prevents the irregularity at the time of carrying out the laminating of the ceramic student sheet 61 which has the 1st and 2nd ink pattern 82 and 83, and forming a ceramic student sheet, and these [ 1st ] and the 2nd ink pattern 82 and 83 of it are the same as that of what was explained with the gestalt 2 of operation.

[0056] After a request of the ceramic student sheet 61 in which the 1st and 2nd ink pattern 82 and 83 was formed carrying out a number-of-sheets laminating to a base film side 62 finally, and pressing with press equipment, unifying toward the bottom from a top, forming a ceramic student layered product and cutting and calcinating this ceramic student layered product in a predetermined configuration, an external electrode is formed and laminating ceramic electronic parts are formed.

[0057] A laminating ceramic condenser is formed and the laminating ceramic electronic parts explained by the laminating ceramic electronic parts and the Prior art in a gestalt 4 of this operation are compared, respectively. Here, the stacked type ceramic condenser explained by the Prior art shall not form the 2nd ink pattern. When investigated about the yield, having used laminating number of sheets as 400 sheets having used thickness of a ceramic student sheet as 10 micrometers, it was 5% which was explained by the Prior art to the thing of the gestalt of this operation having been 90%. Since the stacked type ceramic condenser of the gestalt of this operation forms the 2nd ink pattern, the irregularity of the front face of a ceramic student layered product is generated, and it is inside \*\*.

[0058] (Gestalt 5 of operation) The manufacture approach of the laminating ceramic electronic parts in the gestalt 5 of operation of this invention is explained hereafter, referring to a drawing.

[0059] Drawing 7 is drawing explaining the process which forms an ink pattern in the ceramic student layered product which is the important section of the manufacture approach of the laminating ceramic electronic parts in the gestalt 5 of operation of this invention. Here, the same thing as the gestalt 3 of operation and the gestalt 4 of operation attaches the same sign, and detailed explanation is omitted.

[0060] The point which is different from the gestalt 3 of this operation, and the gestalt 4 of operation "The gestalt 4 of operation The ink drop 72 is injected with ink jet equipment 71 toward a base film side 62. "The process which is made to adhere to a base film side 62, and forms the desired ink pattern 81", the 1st ink drop is injected toward the base film side of a ceramic student sheet using the 1st ink jet equipment. After making it adhere to a base film side and forming the 1st desired ink pattern, It considers as the process which injects the 2nd ink drop toward the base film side of a ceramic student sheet using the 2nd ink jet equipment, and forms the 2nd ink pattern so that this 1st ink pattern may be covered."

[0061] As shown in drawing 7, this process is stuck by pressure so that the desiccation side 63 (not shown in this Fig.) of the ceramic student sheet 61 (not shown in this Fig.) which has a base film 60 on the top face of the ceramic student layered product 103 with an internal electrode which has an internal electrode 101 in the interior fixed to the top face of a pallet 111 may be touched.

[0062] Next, exfoliate a base film 60 (not shown in this Fig.) from the ceramic student sheet 61, expose a base film side 62, inject the 1st ink drop 75 (not shown in this Fig.) which becomes an electrode pattern with the 1st ink jet equipment 73 (not shown in this Fig.) toward this base film side 62, it is made to adhere to a base film side 62, and the 1st ink pattern 82 is formed.

[0063] Next, the 2nd ink drop 76 which becomes an auxiliary pattern with the 2nd ink jet equipment 74 toward a base film side 62 is injected so that this 1st ink pattern 82 may be covered, and the ceramic student layered product which was made to adhere to the 1st ink pattern 82 and base film side 62, and formed the 2nd ink pattern 83 is obtained. Under the present circumstances, as for the 1st, 1st [ which are inserted in the 2nd ink jet equipment 73 and 74 ], and 2nd ink drop 75 and 76, the classes of ink differ, respectively.

[0064] After cutting and calcinating this ceramic student layered product in a predetermined configuration, an external electrode is formed in the last and laminating ceramic electronic parts are formed in it.

[0065] (Gestalt 6 of operation) The manufacture approach of the laminating ceramic electronic parts in the gestalt 6 of operation of this invention is explained hereafter, referring to a drawing.

[0066] Drawing explaining the process which forms an ink pattern in the ceramic student layered product whose drawing 8 (a) is the important section of the manufacture approach of the laminating ceramic electronic parts in the gestalt 6 of operation of this invention, drawing explaining the process which makes coincidence dry or harden drawing 8 (b) for every pallet of two or more sheets which are these important sections, and drawing 8 (c) are drawings explaining the process which carries out the

laminating of the ceramic student sheet of this plurality.

[0067] First, it arranges so that the desiccation side 63 of the ceramic student sheet 61 which fixed to the base film 60 may be touched, and from a top, toward the bottom, it presses in the pallet 111 of the ceramic student layered product 103 with an internal electrode which has an internal electrode 101 on the interior and the top face, and the field of the opposite side with press equipment 91, and is stuck to them by pressure on the top face of a pallet 111.

[0068] Next, a base film 60 is exfoliated from the ceramic student sheet 61 stuck to the ceramic student layered product 103 with an internal electrode by pressure, and a base film side 62 is exposed.

[0069] Next, as shown in drawing 8 (a), the ink drop 72 is injected with ink jet equipment 71 toward this base film side 62, it is made to adhere to a base film side 62, the desired ink pattern 81 is formed, and the 1st ceramic student layered product 104 with an internal electrode which has the ink pattern 81 is obtained. These processes are repeated two or more times, and the 1st two or more ceramic student layered products 104 with an internal electrode which has the ink pattern 81 are formed in the top face of a pallet 111.

[0070] Next, as shown in drawing 8 (b), the 1st ceramic student layered product 104 with an internal electrode is inserted in a dryer or curing oven at two or more every pallet 111 sheet coincidence, and is dried or stiffened.

[0071] Next, the laminating of 1st another ceramic student layered product 104 with an internal electrode which removed the pallet 111 is carried out, and from a top, it presses with press equipment, and unifies toward the bottom, and the 2nd ceramic student layered product with an internal electrode is formed in the top face of the ink pattern 81 of the 1st ceramic student layered product 104 with an internal electrode which has the ink pattern 81 on the top face of a pallet 111. This process is repeated two or more desired counts, and is performed.

[0072] After cutting and calcinating this 2nd ceramic student layered product with an internal electrode in a predetermined configuration, an external electrode is formed in the last and laminating ceramic electronic parts are formed in it.

[0073] In addition, with the gestalt 6 of this operation, exfoliate a base film 60 from "ceramic student sheet 61, expose a base film side 62, and the ink drop 72 is injected with ink jet equipment 71 toward this base film side 62. Make it adhere to a base film side 62, and the desired ink pattern 81 is formed. That the 1st ceramic student layered product 104 with an internal electrode which has the ink pattern 81 was obtained" As the gestalten 2 or 4 of this operation explained, you may carry out "injecting two or more ink drops with each ink jet equipment toward the base film side of a ceramic student sheet using the ink of a class, making it adhere to a base film side, and forming a desired ink pattern."

[0074] (Gestalt 7 of operation) The manufacture approach of the laminating ceramic electronic parts in the gestalt 7 of operation of this invention is explained hereafter, referring to a drawing.

[0075] Drawing explaining the process which carries out the laminating of the ceramic student sheet which has an auxiliary pattern to the ceramic student layered product with an internal electrode whose drawing 9 (a) is the important section of the manufacture approach of the laminating ceramic electronic parts in the gestalt 7 of operation of this invention, and drawing 9 (b) are drawings explaining the process which forms an ink pattern in the ceramic student layered product which is this important section.

[0076] On first, the top face of the ceramic student layered product 103 with an internal electrode which has an internal electrode 101 inside while being fixed to a pallet 111 and having the concave heights 121 in the contact surface of this pallet 111, and the field which counters It arranges so that the auxiliary pattern correction section 122 of the ceramic student sheet 123 with the auxiliary pattern correction section which fixed to the base film 60 which has the auxiliary pattern correction section 122 which buries the concave heights 121 may be touched, and from a top, toward the bottom, it presses with press equipment 91 and is stuck by pressure.

[0077] Next, as shown in drawing 9 (b), a base film 60 is exfoliated from the ceramic student sheet 123 with the auxiliary pattern correction section stuck to the ceramic student layered product 103 with an internal electrode by pressure, and a base film side 62 is exposed. Then, as shown in this drawing, inject

the ink drop 72 with ink jet equipment 71 toward this base film side 62, it is made to adhere to a base film side 62, and the desired ink pattern 81 is formed.

[0078] Next, the ceramic student layered product 103 with an internal electrode obtained at the last process is inserted in a dryer or curing oven at two or more every pallet 111 sheet coincidence, and is dried or stiffened.

[0079] Next, the laminating of 1st another ceramic student layered product 104 with an internal electrode which removed the pallet 111 is carried out, and from a top, it presses with press equipment, and unifies toward the bottom, and the further ceramic student layered product with an internal electrode is formed in the top face of the ink pattern 81 of the ceramic student layered product 103 with an internal electrode which has the ink pattern 81 on the top face of a pallet 111 as occasion demands. The process these-described above is repeated two or more desired counts, and is performed.

[0080] After removing a pallet 111 finally from the ceramic student layered product with an internal electrode obtained by the last process and cutting and calcinating in a predetermined configuration, an external electrode is formed and laminating ceramic electronic parts are formed.

[0081] In addition, although the ink pattern 81 was formed in the base film side 62 of the ceramic student sheet 123 with the auxiliary pattern correction section with the gestalt 7 of this operation, it is not necessary to form the ink pattern 81 at the process before cutting a ceramic student layered product with an internal electrode in a predetermined configuration.

[0082] Moreover, after forming the ink pattern 81 in the base film side 62 of the ceramic student sheet 123 with the auxiliary pattern correction section, as shown in drawing 7 of the gestalt 5 of operation, the 2nd ink drop other than the 1st ink drop may be injected, and other ink patterns may be formed so that this ink pattern 81 may be covered and the ink pattern 81 may be covered at least using the 2nd ink jet equipment other than the 1st ink jet equipment.

[0083] (Gestalt 8 of operation) The manufacture approach of the laminating ceramic electronic parts in the gestalt 8 of operation of this invention is explained hereafter, referring to a drawing.

[0084] Drawing explaining the process which carries out the laminating of the ceramic student sheet which has an auxiliary pattern to the ceramic student layered product with an internal electrode whose drawing 10 (a) is the important section of the manufacture approach of the laminating ceramic electronic parts in the gestalt 8 of operation of this invention, and drawing 10 (b) are drawings explaining the process which forms an ink pattern in the ceramic student layered product which is this important section.

[0085] First, it is fixed to a pallet 111, as shown in drawing 10 (a), while having the concave heights 121 in the contact surface of this pallet 111, and the field which counters, it arranges so that the auxiliary pattern correction section 122 of the base film 60 which fixed the auxiliary pattern correction section 122 which buries the concave heights 121 on the top face of the ceramic student layered product 103 with an internal electrode which has an internal electrode 101 inside may be touched, and from a top, toward the bottom, it presses with press equipment 91 and is stuck by pressure.

[0086] Next, as shown in drawing 10 (b), the base film 60 stuck to the ceramic student layered product 103 with an internal electrode by pressure is exfoliated. Then, as shown in this drawing, inject the ink drop 72 with ink jet equipment 71 toward the field which exfoliated this base film 60, a base film 60 is made to adhere to the field which exfoliated, and the desired ink pattern 81 is formed. Here, the ink pattern 81 is a thing of the auxiliary pattern correction section 122 and the ceramic student layered product 103 with an internal electrode formed in one of top faces at least.

[0087] Next, the ceramic student layered product 103 with an internal electrode obtained at the last process is inserted in a dryer or curing oven at two or more every pallet 111 sheet coincidence, and is dried or stiffened.

[0088] Next, the laminating of 1st another ceramic student layered product 104 with an internal electrode which removed the pallet 111 is carried out, and from a top, it presses with press equipment, and unifies toward the bottom, and the further ceramic student layered product with an internal electrode is formed in the top face of the ink pattern 81 of the ceramic student layered product 103 with an internal electrode which has the ink pattern 81 on the top face of a pallet 111 as occasion demands. The process



these-described above is repeated two or more desired counts, and is performed.

[0089] After removing a pallet 111 finally from the ceramic student layered product with an internal electrode obtained by the last process and cutting and calcinating in a predetermined configuration, an external electrode is formed and laminating ceramic electronic parts are formed.

[0090] In addition, although the ink pattern 81 was formed in the base film side 62 of the ceramic student sheet 123 with the auxiliary pattern correction section with the gestalt 8 of this operation, it is not necessary to form the ink pattern 81 at the process before cutting a ceramic student layered product with an internal electrode in a predetermined configuration.

[0091] Moreover, after forming the ink pattern 81 in the base film side 62 of the ceramic student sheet 123 with the auxiliary pattern correction section, as shown in drawing 7 of the gestalt 5 of operation, the 2nd ink drop other than the 1st ink drop may be injected, and other ink patterns may be formed so that this ink pattern 81 may be covered and the ink pattern 81 may be covered at least using the 2nd ink jet equipment other than the 1st ink jet equipment.

[0092] (Gestalt 9 of operation) The ink for ink jet hereafter used for the gestalten 1-8 of operation mentioned above is explained.

[0093] The ink for ink jet of the gestalt 9 of this operation consists of resin with which the mean particle diameter distributed by "organic solvent or water, and this organic solvent or water was distributed by 60 or less % of the weight of one or more metal powder, and this metal powder by 3 micrometers or less, or distributed material, and viscosity is electrode ink of 10-0.0001 or more poise or less."

[0094] Moreover, a principal component consists of nickel, copper, palladium, or platinum, it is that which atomized these, and even if it calcinates the metal powder distributed in an organic solvent or water, it reacts with a ceramic ingredient and neither coloring nor fixing produces it. Since it precipitates and becomes easy to condense mean particle diameter so that the diameter of metal powder becomes large, its 3 micrometers or less are desirable. Furthermore, at 0.5 or less % of the weight, since it becomes impossible to take a flow, viscosity becomes high 70% of the weight or more and it becomes impossible for the concentration of metal powder to spout ink from the jet head for ink jet, its 1 or more % of the weight [ 60 or less ] is desirable.

[0095] Moreover, butyral resin, cellulosic resin, acrylic resin, or the alcoholic resin of the resin or the distributed material distributed by metal powder is desirable.

[0096] Moreover, 0.01poise or more of viscosity is desirable in order to use the hypoviscosity solvent and dispersant with viscosity special for creating less than 0.01poise of water itself.

[0097] About the ink for ink jet constituted as mentioned above, the manufacture approach is explained below.

[0098] Drawing 11 is drawing explaining the manufacture approach of the ink for ink jet in the gestalt 9 of operation of this invention.

[0099] First, the nickel powder 20 weight section with a mean particle diameter of 0.02 micrometers and the pure-water 100 weight section are supplied from input port 141 as metal powder, and it mixes.

[0100] Next, after adding the dispersant of a desired amount here and stirring with a rotation stand, multiple-times high-pressure distribution is carried out according to 1000kg/cm<sup>2</sup> of dispersive pressure force in the pressure section 142 which is a high-pressure disperser. This pressure section 142 is changed into a high-pressure condition with a hydraulic pump etc.

[0101] Next, a request carries out amount addition and the resin solution which carried out multiple-times filtration of the distributed ink with the membrane filter of 5 micrometers of openings in the distributed mixing section 143, and was similarly filtered with the 1-micrometer membrane filter is adjusted to the viscosity of about 0.1-0.5poise. As shown in drawing 12, this distributed mixing section 143 is carrying out the high-speed inflow of the ink ingredient thrown in from input port 141 (not shown in this Fig.) with high pressure along the direction of an arrow head from the 1st and 2nd distributed mixing section injection path 151, 152, and making it throw at each other violently mutually by the stripping section 153, and can be mixed, distributed and equalized. Moreover, as shown in drawing 13, even if it is the floc of the metal powder which existed in metal powder from the first by making a stripping section 153 collide with the collision section 161 which consists of a diamond violently with



high pressure, mixing, distribution, and equalization can be performed finely, making a damage into the minimum.

[0102] Then, it discharges from an exhaust port 144, it puts into the ink cartridge of a commercial ink jet printer, and uses as electrode paste.

[0103] In addition, since the pulsating flow at the time of \*\*\*\* of the electrode paste from an exhaust port 144 can be prevented and uniform distribution by the uniform pressure can be performed by making [ two or more ] the distributed mixing section 143 by the gestalt 9 of this operation, it is still better. If a pressure impression part is used as the part near an exhaust port 144 at this time, since a back pressure will be applied by the part near the pressure section 142, the effectiveness that reinforcement of a facility can be performed is done so.

[0104] Moreover, although nickel powder explained metal powder, the simple substance powder or the alloy powder of a tungsten, copper, nickel, aluminum, palladium, and platinum may be used.

[0105] Moreover, ceramic ingredients, such as a dielectric, glass, and a magnetic material, may be used instead of metal powder, and the ceramic ink for ink jet may be created.

[0106] Moreover, when water-soluble organic solvents, such as ethylene glycol and a polyethylene glycol, are included in the ink for ink jet, since the wettability of various fine particles is improvable from a dispersion-medium side and the distributed stability of ink can be raised, it is desirable.

[0107] Moreover, when hardening and the hardenability resin which carries out a polymerization are included in the ink for ink jet with heat, ultraviolet rays, an electron ray, etc., since the setting time of ink can be shortened, it is desirable. Under the present circumstances, since adhesive strength is insufficient in 0.5 or less % of the weight and delamination etc. occurs at 3000 % of the weight or more to the fine particles of ink at the time of baking, hardenability resin has desirable or more 0.1 2000% of the weight of range.

[0108] (Gestalt 10 of operation) The manufacture approach is hereafter explained below about the ink for ink jet in the gestalt 10 of operation of this invention.

[0109] First, the nickel powder 20 weight section with a mean particle diameter of 0.02 micrometers and the pure-water 100 weight section are supplied from input port as metal powder, and it mixes.

[0110] Next, a bead mill distributes, after adding the dispersant of a desired amount here and stirring with a rotation stand.

[0111] Next, it filters with a membrane filter, floc 5 micrometers or more is removed, and the ink for ink jet as electrode ink is manufactured.

[0112] In addition, metal particles in case a bead mill distributes are so good that they are fine, and if they are especially 1 micrometer or less, since it is hard to generate a flake, they are good.

[0113]

[Effect of the Invention] This invention aims above at offering the ink for ink jet used for the manufacture approach of laminating ceramic electronic parts whose quality improved, and this, and its manufacture approach even if a ceramic student sheet becomes thin.

---

[Translation done.]